Wie mir der Förster des Gebietes, Herr Findeisen, freundlichst mitteilte, war ähnlich starker Frass in seinem ganzen Gebiete vorhanden und soll sich fast Jahr für Jahr wiederholen. Da die Knospen verschont bleiben, sollen die Büsche etwa Mitte Juli wieder in vollem Grün stehen und so keinen Schaden leiden. Ausserdem ist ja auch *Prunus padi* ohne forstliche Bedeutung. — Am 4. August schrieb mir Herr Findeisen auf meine Anfrage, „dass die von der Gespinstmotte kahl gefressenen Traubenkirschen jetzt wieder belaubt sind, wenn auch nicht ganz voll, so doch fast voll belaubt mit ausgewachsenen grossen Blättern und Trieben. Die Belaubung tritt meist nach Johanni ein."

Unsere Suche nach räuberischen Feinden der Raupen blieb ohne Erfolg. Auch von Vögeln liessen sich nur spärliche Rotkehlchen durch ihren Gesang feststellen. Als Parasiten züchtete ich: *Angitia armillata* Grav. (von Herrn W. Wagner freundlichst bestimmt).

Die tutamentalen Anpassungen und die Deszendenztheorien.

Von **K. C. Rothe**, Wien.

Als tutamentale Anpassungen sind solche Anpassungen verstanden, denen, sei es nun defensorisch oder agressiv, ein im Kampfe um das Dasein fördernder Faktor als exakt bewiesen oder hypothetisch angenommen zuerkannt wird. Die defensorischen tutamentalen Anpassungen sind aktive oder passive, die agressiven stets aktive. Die aktiven defensorischen z. B. Schreckstellungen, Scheintod etc. wollen wir jetzt nicht betrachten, sie sind trotz ihres besonderen Interesses auch noch zu wenig beobachtet. Wichtig sind derzeit besonders die passiven defensorischen, als welche wir erkennen:

I. morphologische: Schutzfarben, Schutzformen; Pigmentfarben, die von der Nahrungsaufnahme verhältnismässig unabhängig sind; physikalische Farben; Schlangengifte etc.

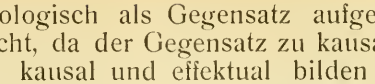
II. physiologische: Schutzfarben, die mit dem Wechsel der Nahrung sich ändern; Gifte bei ungeniessbaren Faltern, Toxine etc.

Freilich ist diese Gruppierung nicht so leicht, als sie zuerst erscheint. So können z. B. die Gifte der Salamander, Kröten etc. zur I. oder II. Gruppe gerechnet werden; zur ersten, weil sie in besonderen Drüsen gesammelt werden, zur II. weil sie doch wieder, wenn auch nicht gleichmässig, so doch über den grössten Teil der Körperoberfläche verteilt sind. Es ist diese Einteilung ja nur ein Versuch, der noch genaue Prüfungen erfordert, uns aber zur weiteren Behandlung der Frage förderlich sein kann.

Die tutamentalen Anpassungen sind von den Deszendenztheoretikern hoch eingeschätzt worden, da ihr Nutzen, ihr Effekt einerseits der menschlichen Vernunft fast a priori erleuchtet, andererseits den Theorien der Artenentstehung gute Stützen geben kann.

Bevor wir nun in die Besprechung dieser Beziehungen eingehen, ist es unbedingt notwendig, einige Begriffe zu präzisieren, da ihre verschiedene Verwendung zu Missverständnissen geführt hat.

Die mechanistische Betrachtungsweise der Naturerscheinungen arbeitet vorwiegend mit dem Kausalitätsprinzipe. Daher

wird vielfach kausal und teleologisch als Gegensatz aufgefasst, was nicht genau der Logik entspricht, da der Gegensatz zu kausal effektual ist, d. h. bildlich gesprochen: kausal und effektual bilden gewissermassen die entgegengesetzten Wege in einer Linie: 

; schliesse ich von der Wirkung auf die Ursache, so suche ich die Ursachen, die Kausalitäten (kausaler Weg), gehe ich von Ursachen aus und suche Wirkungen, Effekte, so betrete ich den effektualen Weg.

Die teleologische Betrachtungsweise aber ist ebenso wie die mechanistische Betrachtungsweise auf die Kreation gerichtet, sie bilden also Unterschiede in der Konstruktion eines Weltbildes und sind daher nicht einander methodisch entgegengesetzt sondern inhaltlich. (Vergl. hierzu: Stöhr: Leitfaden der Logik, Wien 1905).

Verwirrend wirkt die oft geübte Identifizierung der Begriffe Zweckmässigkeit und Teleologie. Zweckmässigkeit ist ein relativer Begriff, der nur die Verwendbarkeit einer Sache zu einem Gebrauche bedeutet, ohne dabei irgend eine innere kausale Beziehung zu bedeuten. So kann z. B. eine schwere goldene Uhr auch zweckmässig zur Verteidigung sein, wenn sie vom Angegriffenem geschickt dem Feinde ins Gesicht geschleudert wird, diese Verwendung dürfte für den richtigen Gang der Uhr aber wohl wenig zweckmässig sein. Nun hat man sich aber leider vielfach in ähnlicher Weise des Begriffes zweckmässig bedient und dabei oft — um beim Beispiele zu bleiben — dann geschlossen: Die goldene Uhr sei als Wurfgegenstand gebildet worden.

Das Wort Schutzmittel ist zu menschlich, es ist uns so sehr mit dem Begriffe der wählenden Vernunft verwachsen, dass es eben daher die Begriffsverschiebung bewirkt. Das ist eben der Wert lateinischer Namen, dass sie uns nicht so inhaltreich sind und daher weniger leicht zu Missverständnissen führen. So ist es z. B. schon zu Missverständnissen anleitend, wenn bei stacheligen Xerophiten, deren Stacheln vertrümmerte Triebe sind, von Schutzmitteln gesprochen wird. Es liegt der Irrschluss zu sehr in der menschlichen Natur, dass diese Stacheln ad hoc entstanden sind, während sie doch eine Folge der Trockenheit sind. Die Schutzwirkung ist ein Effekt, der in einem anderen Kausalitätsverhälnisse als Ursache auftritt.

So sind die Schutzmittel im Tier- und Pflanzenreiche ziemlich sicher fast nur Effekte, die nicht in der Konsequenz der ihre Entstehung hervorrufenden Kausalreihe gelegen sind. Dadurch dass dies übersehen wurde, ist der Missbrauch der ganzen tutamentalen Anpassungen entstanden, der sich insbesondere in der Schulbücher- und populären Literatur vorfindet. Dort werden ebenso mit Ausserachtlassung der Paläontologie falsche Kausalitäten gebildet, wenn z. B. der Walfisch seine Grösse in Anpassung an das weite offene Meer, der Elephant sie als Durchbrecher des Urwaldes erhalten hat. Das ist Erziehung zu falschem Schliessen, zur Oberflächlichkeit und auf diesem Gebiete hat Schmeil die Verführung übernommen und klammert sich mit einer Ausdauer an seine falschen Schlüsse, die einer besseren Sache würdig wäre.

Diese Beispiele zeigen wie not es tut, die Logik nicht ausser acht zu lassen.

Gehen wir nun zur Betrachtung der tutamentalen Anpassungen in ihrer Beziehung zu den Deszendenztheorien über, wobei wir aber stets noch die Frage gar nicht berühren, ob tatsächlich schützende Effekte erzielt werden. Dass die Frage nicht so einfach zu bejahen ist, habe ich das letzte mal besprochen (vergl. Heft VII, Seiten 220—222).

O. Prochnow hat in einer sehr lesenswerten Arbeit: Der Erklärungswert des Darwinismus und Neo-Lamarckismus als Theorien der indirekten Zweckmässigkeitserzeugung (Beiheft zur Berliner entomologischen Zeitschrift 1907, Friedländer) diese Beziehungen der tutamentalen Anpassungen geprüft, aber dabei den Neo-Lamarckismus nur in seiner mystischen Richtung beachtet und die mechanistische Richtung nicht beachtet, wozu ihn die marktschreierischen Publikationen einiger populären Autoren wohl verleiteten. So kämpft er viel gegen Francé, dessen Schriften ich an anderer Stelle gemeinsam mit Dr. A. Ginzberger kritisiert habe (vergl. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1906, Seiten 702, 814, 591; 1907, Seite 749).

Francé, der seinerzeit die populäre Literatur in Bausch und Bogen verdammte, benützt sie jetzt, um seine ganz unklaren, vagen und inkonsequenten Fiktionen in die Welt zu senden. Mit ihm sich hier zu befassen, wäre wohl Zeit- und Raumvergeudung.

Die Beziehung der tutamentalen Anpassungen zu den Deszendenztheorien lässt sich nur erörtern, wenn gleichzeitig die kausale und die effektuale Betrachtung durchgeführt wird und wenn gleichzeitig die wichtigsten Deszendenztheorien miteinander behandelt werden.

Wie haben wir uns die Entstehung der morphologisch-defensorischen Anpassungen zu denken?

Bezüglich der Form-Anpassungen (wandelndes Blatt, Stabheuschrecken usw. usw.) ist von Dr. Werner in seiner Arbeit: Ende der Mimikrytheorie, die Beziehung zur Ruhelage, also zur Schwerkraft angedeutet, wenn er sagt:

„Es ist hierbei nicht ausser acht zu lassen, dass ein an Grashalmen oder Zweigen lebendes Tier von einer gewissen Grösse am besten mit einer langgestreckten, zylinderischen Gestalt auf einer solchen Unterlage ruhen kann, dass ein auf Blättern oder auf dem flachen Boden sich aufhaltendes Tier (auch wieder von einer gewissen Grösse aufwärts) mit einem dorsoventral abgeplatteten Körper sein Auskommen findet und dass hier vielleicht die ersten Anfänge der Anpassungs-Gestalt liegen können."

Die Formanpassung kann nun selbstverständlich nicht bloss zur Ruhelage bezogen werden, das will Werner auch nicht gemeint haben. Die kausale Beziehung der tutamentalen Formanpassungen ist übrigens gar nicht lösbar von der zur Lebensweise überhaupt, und auch da gibt es unlösliche Schwierigkeiten.

Bei der heutigen Deutungswut einzelner Autoren würde es mich gar nicht wundern, wenn z. B. gesagt würde: Der Regenwurm danke

seiner Wehrlosigkeit die Wurmgestalt, damit die Schlangen sich gut verstecken können, haben sie diese Körpergestalt usw. usw. usw. Da es leider wohl ausgeschlossen ist, dass die Paläontologie einmal ganz lückenlose Ahnenreihen aufstellen wird, ist es wohl auch ausgeschlossen, dass wir darüber Nachricht erhalten, ob zuerst die Form war und dann die betreffende Lebensweise oder umgekehrt, ob z. B. jene Reptilien, die Schlangenform haben (also auch Scheltopusik, Blindschleiche), sie gewissermassen durch ihr Durchkriechen durch enge Oeffnungen erzeugten oder ob die Form bei dies nicht tuenden Tieren früher entstanden sei. Damit sind wir mitten drin in der Deszendenz, und die Frage nach der direkten Anpassung (mechanistischer Neo-Lamarckismus) ist damit angeschnitten.

Ein gutes Schulbeispiel für den mechanistischen Neo-Lamarckismus liefern die Kulturversuche mit Talpflanzen in alpiner Höhe und umgekehrt. Die Umwandlung derselben ist eine direkte Einwirkung der ökologischen Faktoren, eine direkte Anpassung, deren Vererbbarkeit konstatiert ist. Hier fehlt jedes mystische Element, als welches die Annahme des Bedürfnisses doch wohl gelten muss, da dieser Begriff so stark anthropomorph ist, dass es schwer ist, das psysische Element auszuscheiden.

Die Entwicklung der Farben bei Tieren ist als durch folgende Faktoren*) beeinflussbar nachgewiesen:

1. Licht, 2. Wärme (Kälte), 3. Nahrung, 4. Feuchtigkeit (Trockenheit), 5. Boden, 6. pathologische Veränderungen.

Somit ist anzunehmen, dass auch die Schutz-Farben durch diese Faktoren kausal entstanden sind. Ihr effektualer Schutzwert ist für die Entstehung nebensächlich. Das gäbe also folgendes Verhältnis:

Ursache:	Wirkung:	zufällige Wirkung:
Die genannten Faktoren, entweder einzeln oder gemeinsam.	Farben.	Schutzwirkung.

also: (U × W) erzeugt im Kampfe ums Dasein zufällige Wirkungen, die nicht materielle Erscheinungen sind, sondern Handlungen, d. h. Lebensäusserungen der Feinde. Tatsachen, also nicht der Materie selbst, sondern Funktionen, Bewegungserscheinungen.

Mit dem mechanistischen Neo-Lamarckismus ist die Entstehung der Schutzfarben (exklusive der Mimikry s. str.) vereinbar, ja er gibt die beste, weil einfachste Erklärung: direkte Anpassungen.

Wie steht es nun mit der Mimikry s. str.? Als diese (mit ausdrücklicher Hinzufügung des s. str.) fasse ich mit vielen anderen die Nachahmung geschützter (giftiger) Tiere durch andere (giftige oder nicht giftige) gleichen Ortes und gleicher Lebensweise (also in einem gewissen erweiterten Sinne: Raum- und Zeitkontakt). Diese Mimikry kann zuerst als einfache substantielle Tatsache

*) Die Untersuchungen sind noch nicht erschöpft. Genau müsste gesagt werden: Dieser Faktor ist für diese Tiere, jener für jene nachgewiesen. Da aber die Verallgemeinerung hier wohl keinen Schaden stiften kann, so habe ich sie in vorsichtiger Form vorgenommen.

(Aehnlichkeit zweier Körper), dann als funktionelle Tatsache (Nichtbeachtung durch Feinde) aufgefasst werden, d. h. die substantielle Tatsache ist vorhanden, die funktionelle kann bewiesen oder widerlegt werden.

Ist die funktionelle Tatsache bewiesen (nicht etwa durch Schlüsse, sondern durch Beobachtungen und Experimente) dann ergibt sich in ihrer Beziehung zu den beiden wichtigsten Deszendenztheorien:

I. Der Neo-Lamarckismus **kann** die Entstehung der Mimikry erklären, wenn er nachweist, dass die physikalisch-chemischen Einflüsse, denen **beide** Tiere ausgesetzt sind, die ähnlichen Wirkungen hervorriefen, d. h. also, dass die Mimikry s. str. eine Konvergenzerscheinung ist.

Ist dieser Beweis nicht nur nicht zu erbringen, sondern der Gegenbeweis geliefert, dass die betreffenden Farben nicht durch die Faktoren: Wärme, Licht, Nahrung, Umgebung beinflussbar sind, dann ergibt sich, dass hier Variationen oder Mutationen vorliegen, die in ihrer Entstellung noch unfassbar sind. Dann versagt hier der Neo-Lamarckismus, was für seinen anderweitigen Wert belanglos ist, da ja keine Theorie Alles erklären soll oder muss.

II. Der Darwinismus kann die Entstehung der Mimikry s. str. **nicht** erklären. Er kann aber die Ausbildung erklären durch Selektion.

Mithin ergibt sich bei der Voraussetzung, dass die Funktion des Schützens vorhanden ist:

Die eine Theorie erklärt das **Entstehen** der Mimikry s. str., die andere ihre **Ausbildung, beide** das **Fortbestehen.**

Vorliegende Betrachtungen geben aber noch folgende praktische Anregungen:

I. Es wäre dringendst zu wünschen, dass die experimentelle Entomologie, womöglich in einer grösseren Arbeitsgemeinschaft, die berührten Fragen in verschiedenen Klimaten prüft, dass insbesondere in den Tropen experimentell gearbeitet wird u. z.

1. in der Weise, dass die typischen Beispiele der Mimikry aus der Insektenwelt in ihren Veränderungen durch Licht, Wärme usw. untersucht werden,
2. indem die Schutzwirkung (Fütterungsversuche) erprobt wird,
3. indem durch Beobachtung von den Verlustzahlen durch Feinde der praktische Nutzen der Mimikry konstatiert wird.

II. Die Deszendenztheorien müssen für jeden besonderen Fall besonders geprüft werden (durch Experimente und exakte Beobachtungen). Analogieschlüsse sind nur dort zu verwenden, wo sie unumgehbar sind.

Kleinere Original-Beiträge.

3. Gemeinsames Puppengespinst von Blattwespen. (Fig. 3.) (Schluss.)

Im alten Materiale unseres Museums fanden sich zwei Stücke, die als Bauten von *Chartergus apicalis* bezeichnet waren. Eine genauere Betrachtung ergab jedoch, dass man es nicht mit einem Papierwespenneste zu tun hatte, sondern mit einem Puppengespinst. Das grössere Stück ist etwa 18 cm lang, 5 cm breit und 4 cm hoch, das zweite kleiner. An der Rückseite sind die Stücke